

BREVET D'INVENTION

Gr. 5. — Cl. 8.

Classification internationale : F 02 f — F 02 k



N° 1.157.063

Silencieux pour moteurs, en particulier pour moteurs à réaction. (Invention : Jean-Henri BERTIN, François-Gilbert PARIS et Marcel KADOSCH.)

Société à responsabilité limitée dite : BERTIN & C^{ie} résidant en France (Seine).

Demandé le 30 juillet 1956, à 16^h 45^m, à Paris.

Délivré le 23 décembre 1957. — Publié le 27 mai 1958.

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

Les jets d'échappement des moteurs et, spécialement les jets propulsifs des moteurs à réaction, sont une source de bruit très importante, et même la principale dans le cas des moteurs à réaction.

On a établi que ce bruit prend naissance lors de la rencontre du jet d'échappement et de l'atmosphère ambiante et que son intensité est sensiblement proportionnelle à la huitième puissance de la vitesse du jet d'échappement. Il devient insupportable dans le cas des réacteurs récents à grande vitesse d'échappement (supérieure par exemple à la vitesse du son dans les gaz d'échappement).

La présente invention a pour objet un dispositif de silencieux qui permet d'atténuer ce bruit en réalisant une meilleure transition entre le jet d'échappement à grande vitesse et l'atmosphère ambiante.

A cet effet ce dispositif comporte au moins une buse située à l'extérieur du jet d'échappement, quoiqu'à peu de distance de la périphérie de celui-ci et adaptée pour créer un jet fluide auxiliaire qui vient envelopper au moins partiellement le jet d'échappement et est dirigé substantiellement dans le même sens que celui-ci sa vitesse relative par rapport à l'aérodyne ayant toutefois de préférence une certaine composante dirigée vers l'extérieur du jet d'échappement.

L'effet général d'un tel jet auxiliaire est l'entraînement ou l'accélération de l'atmosphère ambiante au voisinage du jet d'échappement, ce qui entraîne une diminution des vitesses relatives entre les gaz d'échappement et l'atmosphère, donc une diminution substantielle du bruit.

D'autres effets particuliers viennent s'ajouter à celui-ci selon les réalisations.

On peut distinguer deux groupes de réalisations, selon que l'on met en œuvre plusieurs jets gazeux auxiliaires discontinus et plus ou moins régulièrement espacés le long de la périphérie du jet d'échappement, ou au contraire un voile fluide continu

entourant le jet d'échappement sans discontinuité le long de la circonférence.

Dans le cas de jets discontinus, on obtient par interaction entre le jet d'échappement et les jets auxiliaires un jet résultant qui n'est plus à section circulaire. De ce fait, d'une part, les anneaux-tourbillons qui prennent périodiquement naissance à la surface du jet d'échappement au contact de l'atmosphère et paraissent une des causes du bruit ne peuvent conserver leur forme torique stable et se détruisent plus rapidement. D'autre part, surtout lorsque les jets auxiliaires sont quelque peu divergents, il se produit entre eux et la surface du jet d'échappement une dépression qui attire celui-ci dans cette zone, ce qui fait qu'il prend peu à peu une section en étoile avec des vitesses de gaz différentes le long de la périphérie, configuration dont l'expérience prouve l'efficacité pour diminuer le bruit, par l'augmentation des surfaces de contact entre le jet d'échappement et l'atmosphère.

Dans le cas d'un jet auxiliaire continu ou voile fluide, ce jet auxiliaire sera avantageusement réalisé avec une certaine divergence. Il peut jouer le même rôle qu'une paroi solide, au moins sur une faible longueur, donc en particulier améliorer le raccordement en pression du jet d'échappement avec l'atmosphère.

Ainsi dans le cas d'une tuyère légèrement supersonique, on peut régler la pression de formation du voile fluide de façon à éviter la formation d'une onde de choc dans le jet d'échappement, ou tout au moins pour que, s'il subsiste une faible onde de choc, celle-ci soit à l'intérieur du voile.

La description qui va suivre en regard du dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée, les particularités qui ressortent tant du dessin que du texte faisant, bien entendu, partie de ladite invention.

Les figures 1 et 2 montrent en coupe axiale et

en vue en bout par l'arrière, une tuyère de réaction munie d'un silencieux selon l'invention, ce silencieux étant ici réalisé pour engendrer des jets auxiliaires discontinus.

Les figures 3 et 4 sont des vues analogues d'une variante.

Les figures 5 et 6 représentent un autre mode de réalisation du silencieux, fonctionnant au moyen d'un voile fluide continu.

Les figures 7 et 8 représentent une variante.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, un collecteur annulaire 1 agencé autour de la tuyère 2, qui peut être celle d'un turbo-réacteur, d'un statoréacteur, etc. est alimenté en air sous pression par un tuyau 3 relié à une source convenable, par exemple au compresseur d'air du réacteur, ou à un compresseur auxiliaire. Le tuyau 3 est muni d'un robinet 4 permettant de ne le mettre en action que lorsque c'est utile, par exemple au décollage ou pendant le vol à basse altitude. Le collecteur 1 alimente six buses 5 régulièrement réparties sur la périphérie de la tuyère. Comme l'indiquent les flèches *f*, ces buses sont agencées de manière que les jets auxiliaires qu'elles fournissent, aient des vitesses allant en divergeant par rapport à l'axe *a-a* du jet principal de réaction s'échappant de la tuyère 2. Au lieu d'être placées directement contre la tuyère 2, les buses 5 sont, dans cet exemple, séparées de la tuyère par un petit intervalle 6, dans le but d'entraîner, par l'action des jets auxiliaires, l'air circulant entre la tuyère 2 et une enveloppe 7 qui l'entoure. On obtient ainsi autour du jet principal sortant de la tuyère une masse d'air annulaire en mouvement, de sorte que la vitesse relative du jet par rapport à cette masse d'air qui l'entoure est moins grande que la vitesse relative de ce jet par rapport à l'atmosphère. Pour augmenter l'importance de cette masse d'air en mouvement, on peut prévoir autour des buses formant les jets une couronne profilée 8 dont le profil intérieur a la forme d'un venturi. Cette couronne peut être constituée, en tout ou en partie, par une matière insonorisante à gros coefficient de frottement interne, matière plastique par exemple, de façon à contribuer à l'absorption du son émis latéralement. Le robinet 4 permet non seulement de mettre le silencieux hors d'action, comme il a été dit, mais encore de régler la puissance des jets auxiliaires donc l'effet du silencieux.

La figure 2 montre que les buses ont des sections aplaties en forme de fentes parallèles à la périphérie de la tuyère, ce qui est en effet la disposition préférable.

Dans le mode de réalisation des figures 3 et 4, les jets auxiliaires sont émis à partir de la surface même de l'extrémité de la tuyère du fait que les buses 5 formant ces jets sont contre la paroi de

la tuyère et même noyées dans cette paroi. On accentue ainsi la dépression qui existe entre les jets auxiliaires et le jet d'échappement et par suite, la déformation de celui-ci. Dans le même but les jets auxiliaires sont notablement divergents, leur angle avec l'axe de la tuyère pouvant atteindre environ 45°. Cet angle pouvant toutefois être différent pour les diverses buses. De plus, dans cet exemple, les buses 5 sont plus rapprochées au voisinage du plan diamétral de la tuyère dans lequel l'émission du bruit est la plus gênante, en l'espèce le plan horizontal où le bruit doit surtout être atténué lors du décollage. On pourrait aussi prévoir des buses rapprochées à la partie inférieure de la tuyère pour contribuer à éviter des émissions de bruit vers le sol. L'exemple montre une buse inférieure 5a unique, mais en forme de fente régnant sur une partie notable de la périphérie de la tuyère.

L'irrégularité de la répartition des buses peut aussi concourir au brouillage des fréquences des bruits émis. Dans le même but, les buses pourraient être conçues ou alimentées pour donner des jets auxiliaires de puissances différentes.

Le mode de réalisation des figures 5 et 6 comporte une buse annulaire 9 entourant toute la périphérie de la tuyère et formant par conséquent, autour du jet principal, un jet ou voile auxiliaire continu. Ce jet est de préférence divergent comme le montrent les flèches, grâce à l'orientation convenable de la fente annulaire 9. Cette réalisation convient particulièrement aux tuyères dont le jet a une vitesse supérieure à la vitesse de propagation du son à l'intérieur du jet lui-même. Comme ci-dessus, l'action du voile fluide sortant de la buse 9 peut être réglée au moyen de robinets 4 prévus sur les tuyaux 3 qui alimentent le collecteur 1.

Les figures 7 et 8 montrent une variante dans laquelle la buse annulaire 9 se trouve sur un corps profilé 10, placé à quelque distance de l'orifice de la tuyère 2, ce qui permet une aspiration d'air atmosphérique entre l'extrémité de la tuyère et ce corps, de façon à diminuer la vitesse relative du jet d'échappement par rapport à l'atmosphère. Cette réalisation permet de rendre le corps 10 facilement amovible ou rétractable, pour n'être mis en place qu'en cas de besoin et ne pas alourdir ou freiner l'aérodynamisme quand on ne s'en sert pas. Sur le dessin, le corps 10 est porté par un certain nombre de bras tubulaires 11 servant en même temps à l'alimentation dudit corps et qui sont fixés de façon amovible par des manchons démontables 12 solidaires de la tuyère.

Il sera avantageux d'introduire certains corps liquides comme l'eau ou pulvérisants dans les jets auxiliaires, afin d'aider à l'absorption du bruit. Sur la figure 5 on a représenté à titre d'exemple un tuyau 3a muni d'un robinet 4b et permettant

d'amener de l'eau au collecteur 1. Dans certains cas d'ailleurs, par exemple pour un fonctionnement de courte durée du silencieux, la ou les buses formant le ou les jets auxiliaires pourraient être alimentées uniquement en liquide tel que l'eau.

RÉSUMÉ

1° Silencieux pour moteurs, en particulier pour moteurs à réaction, comportant au moins une buse située à l'extérieur du jet d'échappement à insonoriser, mais à une faible distance de la périphérie de celui-ci et adaptée pour créer un jet auxiliaire fluide qui vient envelopper au moins partiellement le jet d'échappement et est dirigé substantiellement dans le même sens que celui-ci, la vitesse de ce jet auxiliaire ayant toutefois de préférence une certaine composante dirigée vers l'extérieur du jet d'échappement.

2° Des modes de réalisation présentant les particularités suivantes, prises séparément ou selon les diverses combinaisons possibles :

a. Plusieurs buses formant des jets auxiliaires distincts sont réparties autour de l'orifice de sortie du jet d'échappement;

b. Les buses ont une répartition régulière autour de ce jet ou sont au contraire concentrées dans les régions où le bruit peut être principalement amorti;

c. L'une des buses au moins présente la forme d'une fente régnant sur une partie de la périphérie du jet d'échappement;

d. Une buse annulaire est disposée autour de l'orifice de sortie du jet d'échappement;

e. La ou les buses sont séparées par un petit intervalle de l'orifice de sortie du jet d'échappement, afin de mettre en mouvement l'atmosphère ambiante autour de ce jet;

f. Une couronne profilée disposée à un certain intervalle autour de la ou des buses sert à l'entraînement de l'atmosphère ambiante par le ou les jets auxiliaires;

g. Cette couronne est en matière insonorisante;

h. Une ou plusieurs vannes sont prévues pour le réglage de l'action du ou des jets auxiliaires;

i. La ou les buses donnent des jets allant en divergeant par rapport à l'axe du jet d'échappement du jet principal;

j. Des moyens sont prévus pour amener à la ou aux buses un liquide tel que l'eau ou un corps pulvérulent en suspension dans un liquide ou un gaz.

Société à responsabilité limitée : BERTIN & C^{ie}.

Par procuration :

J. CASANOVA (Cabinet ARMENGAUD jeune).

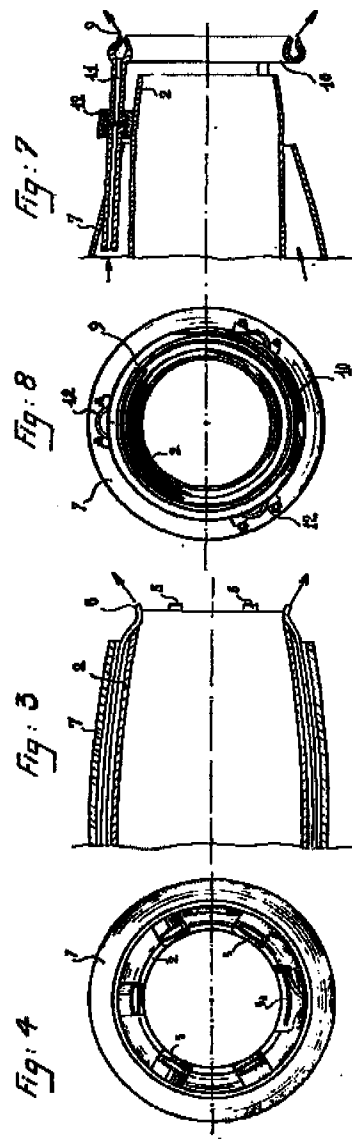
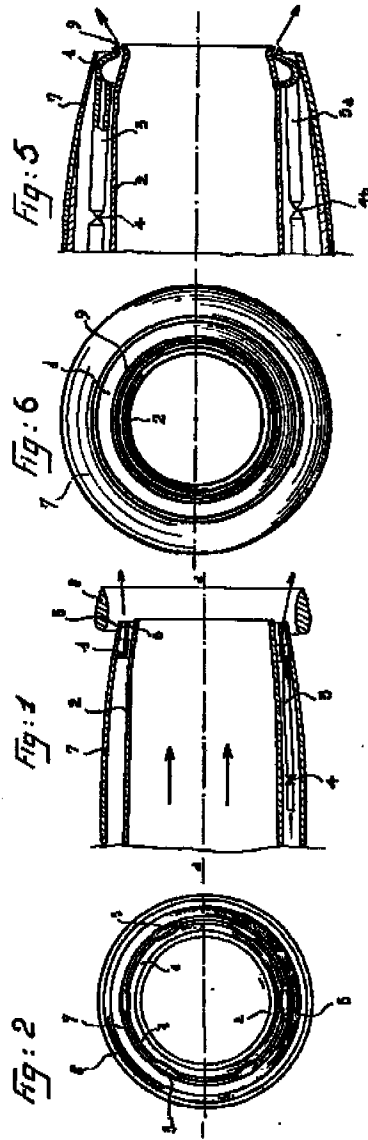


Fig: 2

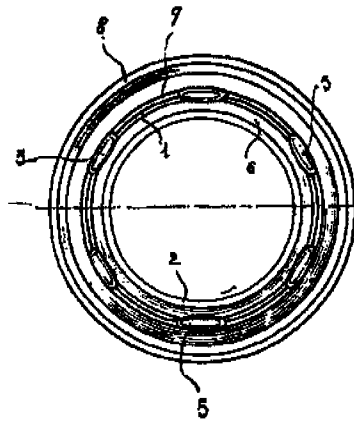


Fig: 1

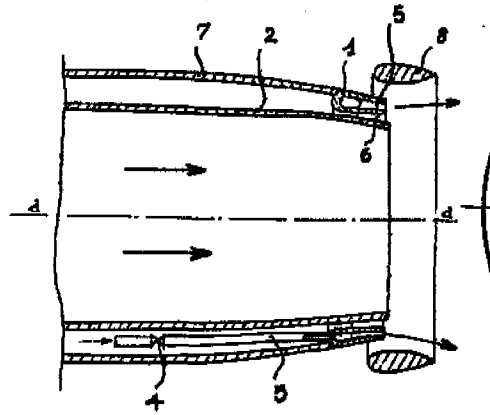


Fig: 4

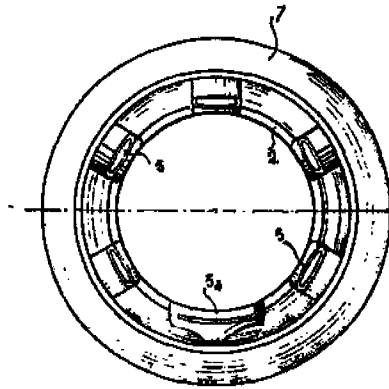


Fig: 3

